VORKOMMEN VON ASPERGILLUS FUMIGATUS IM KRANKENHAUSBEREICH

Rita Sattler

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523705_0044

Aus dem Zentrum der Inneren Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

VORKOMMEN VON ASPERGILLUS FUMIGATUS IM KRANKENHAUSBEREICH

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
des Fachbereiche_ Humanmedizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Rita Sattler
aus Offenbach

Frankfurt am Main 1983

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan:	Prof. Dr. J.-J. Müller
Referent:	Prof. Dr. W. Stille
Korreferent:	Prof. Dr. D. Hofmann

Tag der mündlichen Prüfung: 01.02.1983

Meinen Eltern gewidmet

Herrn Prof. Dr. Stille danke ich an dieser Stelle herzlich für die Überlassung des Themas und seine freundliche Hilfe. Außerdem danke ich Herrn Prof. Dr. Staib und Herrn Dr. Rajendran vom Robert-Koch-Institut des Bundesgesundheitsamtes in Berlin für Ihre Mitarbeit bei der Identifizierung der Aspergillus-Kulturen. Mein Dank gilt ferner Herrn Prof. Dr. Hofmann und Herrn Dr. Neuhaus für die Unterstützung bei den Untersuchungen in der Pädiatrie der Frankfurter Universitätsklinik und im Nordwest-Krankenhaus, Frankfurt.

I N H A L T

	Seite
Einleitung	1
Material und Methode	6
Ergebnisse	10
1.1. Nachweis von A. fumigatus in Blumenerde	10
1.1.1.-1.1.5. Befunde und Auswertung der Kontrollen	10
2.1. Kontrolle von Blumenerde und Raumluft in privaten Haushalten	12
2.1.1. Proben von Blumenerde aus privaten Haushalten	12
2.1.2. Sedimentationsplatten - private Haushalte - Kontrolle der Raumluft	13
3.1. Untersuchung von im Handel erhältlicher Blumenerde	13
3.1.1. Ausstrich der Blumenerde auf SAB-Platten	13
3.1.2. Überprüfung von Blumenerde als Wachstumsmedium für A. fumigatus	14
4.1. Blumenerdkontrollen im Bereich der Klinikgärtnerei	15
5.1. Untersuchung der Innenluft auf A. fumigatus	16
5.1.1. I. Kontrolle (August)	16
5.1.2. II. Kontrolle (September)	17
5.1.3. Überprüfung der Innenluft der Intensivbereiche	17
6.1. Nachweis von A. fumigatus im Staub	18
6.1.1. Allgemeine Stationen	18

Seite

6.1.2. Intensivbereiche 20
7.1. Kontrolluntersuchung von Blumenerde und Raumluft mittels Sedimentationsmethode in der Pädiatrie 20
7.1.1. Nachweis von A. fumigatus in Blumenerde 21
7.1.2. Nachweis von A. fumigatus in Raumluft 21
8.1. Nachweis von A. fumigatus im Außenstaub 23
8.1.1. Staubkontrollen (Gebäude) 23
8.1.2. Staubkontrollen (Balkone) 23
9.1. Kontrolle von abgelagertem Staub in feuchten Bereichen 24
9.1.1. Waschbecken 24
9.1.2. Toiletten, Spülkästen und Abflußrohre 24
10.1. Kontrolluntersuchungen im Nordwest-Krankenhaus. Nachweis von A. fumigatus in Staub und Raumluft 25

Diskussion 27

Zusammenfassung 33

Literatur 35

E I N L E I T U N G

Medizinische Bedeutung von Aspergillus fumigatus

Pilzinfektionen gewinnen in der Humanmedizin zunehmend an Bedeutung. Dabei handelt es sich meist um ubiquitär verbreitete, fakultativ pathogene Sproß- und Schimmelpilze. Wachsende Aufmerksamkeit gilt hierbei dem Fadenpilz A. fumigatus.

Im Fachgebiet der Lungenheilkunde findet sich zunehmendes Interesse an Schimmelpilzerkrankungen, da aufgrund aerogen erworbener Aspergillosen die Atemwege, insbesondere Lunge und Nasennebenhöhlen, die am häufigsten betroffenen Organe darstellen. Die Aspergillose kann in verschiedenen Formen auftreten (22):

1) Primäre Aspergillose: zeigt häufig das Bild einer granulomatösen Pneumonitis, wobei oft beide Lungen beteiligt sind. Die chronische Form kann zu ausgedehnter Fibrosierung von Granulomen und zur Abszeßbildung führen.

2) Sekundäre Aspergillose: stellt meist einen akuten Prozeß dar, der mit Husten, Auswurf, Atemnot und blutigem Sputum einhergeht. Häufig liegt das Bild einer nekrotisierenden Pneumonitis vor. Hierbei neigt die chronische Form ebenso zur Fibrosierung und zur Bildung von Abszessen. Über diese auf dem Boden von Lungenembolien vorkommende Form wird in der Literatur mehrfach berichtet (22, 34, 25).

3) Aspergillome: basieren meist auf einer Vorerkrankung, die eine Schädigung der Bronchien bewirkt. Zu dieser Gruppe gehören Lungentuberkulose, Bronchiektasen, Asthma bronchiale, cystische Fibrose und Histo-

plasmose (10,32). Die Aspergillome bilden sich oft in bereits vorliegenden Kavernen und in Lungenparenchymnekrosen.

4) durch Aspergillus fumigatus verursachte allergische Lungenerkrankungen: allergisch bedingtes extrinsic Asthma und allergische Rhinitis beruhen auf einer IgE vermittelten Sofortreaktion oder werden durch präzipitierende Antikörper hervorgerufen. Die allergisch bedingte bronchopulmonale Aspergillose ist eine Kombination beider Formen (5).

Im Bereich der Wund- und Transplantationschirurgie wird von Inokulationsmykosen bei ausgedehnter Wundflächen berichtet (25).

Venenpunktionsstellen und Verweilkatheter (Armvenen-, Subclavia- und Jugulariskatheter) kommen als Eintrittspforte in Betracht und können somit Ausgangspunkt einer Sepsis darstellen (15).

Gesunde Erwachsene haben eine Resistenz gegenüber Schimmelpilzen entwickelt. Aspergillus fumigatus Infektionen bilden sich in der Regel nur dann aus, wenn die Abwehr des Organismus entscheidend geschwächt ist (7). Häufig liegt eine Gewebsschädigung im primären Ansiedlungsbereich vor. Aber auch eine generalisierte Abwehrschwäche ist als Ursache einer häufig lebensbedrohlichen Mykose anzusehen, wie dies bei malignen Primärerkrankungen und konsumierenden Allgemeinerkrankungen zu beobachten ist. Hier sind auch Therapieformen mit Kortikosteroiden, Immunsuppressiva und Zytostatika zu nennen. Unter einer Zytostatikatherapie entwickelt sich häufig eine Granulozytopenie mit einer

verminderten, ja manchmal fehlenden Phagozytose, d.n. reduzierten bis fehlenden Elimination eingedrungener Krankheitserreger. Daher können sich fakultativ pathogene Pilze wie A. fumigatus ausbreiten. Die klinische Praxis zeigt, daß Antibiotika häufig die individuelle Mikroflora verändern und dadurch die Proliferation von Pilzen fördern.

Pilzinfektionen als Komplikation von an Hämoblastosen erkrankten Patienten wurden von zahlreichen Autoren beschrieben (3, 17, 35, 40). Bodey fand sekundäre Organmykosen autoptisch bei 161 von 454 Patienten mit akuter Leukämie (6). Mit Aspergillosen ist besonders nach lang anhaltender myeloischer Insuffizienz zu rechnen. Diese manifestieren sich dann in erster Linie als Sepsis oder Pneumonie. Im Rahmen einer Untersuchung über Pilzinfektionen bei Patienten mit myeloischer Insuffizienz in der Universitätsklinik Frankfurt wurde berichtet, daß bei der Obduktion von 54 Patienten in 21 Fällen ein Pilzbefall nachweisbar war, wobei es sich achtmal um A. fumigatus handelte (18). An dieser Stelle soll nochmals betont werden, daß alle Pilzinfektionen in Zusammenhang mit einer Granulozytopenie als Hauptdispositionsfaktor gebracht werden.

Die Zunahme von Aspergillus-Infektionen, besonders im Bereich der Lunge, macht den Versuch einer Klärung der Epidemiologie dieser Pilzinfektionen erforderlich (12, 16). Obwohl das Auftreten von Aspergillosen weltweit beobachtet wird, bestehen auffällige regionale Unterschiede. Solomon wies nach, daß in dem Universitäts-

hospital (Ann Arbor, Michigan) der A. fumigatus-Nachweis in Rauminnenluft um einige Prozent niedriger lag als bei vergleichbaren früheren westeuropäischen Studien (37).

Bisher wurde A. fumigatus u.a. aus Getreide, Mehl, Gemüse und Obst isoliert sowie aus nicht ausreichend getrocknetem Heu und Holz. Ebenso wurde A. fumigatus in Erde und Staub nachgewiesen.

Haustiere, insbesondere Vögel, können an Aspergillose erkranken. Über Aborte bei Rindern, hervorgerufen durch Aspergillus-Infektionen der Plazenta, berichtete Austwick (4). Tierversuche bei Mäusen zeigten deren Empfindlichkeit gegenüber A. fumigatus und Zunahme der Infektiosität unter Kortikoid-Behandlung (7).

Neue Erkenntnisse über mögliche Infektionsquellen:
Es liegen auffällige Beobachtungen über die Isolierung von A. fumigatus aus Blumentopferde und aus Raumluft vor, welche die Beseitigung und Kontrolle dieser Infektionsquellen notwendig erscheinen lassen (2, 11, 20, 21, 28, 29, 30, 38). Begründet durch mehrere Studien gelten Blumenerde, verrottetes pflanzliches Material und Komposterde als reiches Reservoir für A. fumigatus (19). Staib zeigte, daß in der Topferde unserer häufigsten Zimmerpflanzen, insbesondere in Heizungsnähe, in hohem Prozentsatz inhalations- und vermehrungsfähige Einheiten zu finden sind. So isolierte Staib von zwei an A. niger-Infektionen erkrankten Patienten mit vorbestehenden chronischen Lungenerkrankungen bei aerobiologischen Untersuchungen in den Wohnungen der Patien-

ten aus der Topferde von Zimmerpflanzen und aus der Raumluft A. niger (27, 31). Außerdem wurde über ein an Mucoviscidose erkranktes Mädchen berichtet, das an einer A. fumigatus-Infektion während des Klinikaufenthaltes erkrankt war (33). Auch in diesem Fall kamen Topfpflanzen im Stationsbereich als mögliche Streuherde in Betracht. Bei Untersuchungen der Außenluft konnte von Staib und Mitarbeitern nur eine geringe Zahl von A. fumigatus gefunden werden.

Vor einer generellen Empfehlung, die Blumentöpfe aus dem patientengebundenen Bereich zu eliminieren, fanden verschiedene Kontrolluntersuchungen über die Ausbreitung von A. fumigatus auf den verschiedenen Stationen und auf dem Gelände des Frankfurter Klinikums statt. Insbesondere wurde Blumentopferde auf den Stationen überprüft. Die verschiedenen Kontrollen wurden im Zeitraum Juni bis Dezember 1980 vorgenommen.

MATERIAL UND METHODE

Nährboden und Pilznachweis:

Sabouraud-Glucose 2% Agar (Merck) mit Zusatz von 10 mg/l Dibekacin wurde in normalen Petrischalen verwendet. Die beimpften Nährböden wurden bei 37° C für 48 Stunden bebrütet. A. fumigatus hat sein Wachstumsoptimum bei 40° C mit der unteren und oberen Wachstumsgrenze von 12° C bis 53° C (thermolateranter Pilz) im Gegensatz zu den mesophilen Arten, deren Wachstumsoptimum bei 28° C liegt.

Kolonien von A. fumigatus, A. niger und A. flavus sind schon nach 48 Stunden voll entwickelt, so daß eine weitgehende Identifizierung der verdächtigen Kolonien erfolgen kann. Aufgrund der Kontaminationsgefahr wurde die Bestimmung in einem gesonderten Labor vorgenommen.

Identifizierung von A. fumigatus:

Die Selektion der mit Pilzen bewachsenen Nährböden findet an Hand von morphologischen Kriterien statt. Die sich aus dem SAB-Agar entwickelnden Kolonien von A. fumigatus sind blaugrün gefärbt. Sie können je nach Alter von blaugrauer bis rauchgrauer Farbe sein. Die Peripherie ist wegen der fehlenden Fruktifikation weiß. Die Form der Fruchtblase ist keulenförmig mit einem Durchmesser von ca. 20 µ - 30 µ. Sie geht mit einem breiten Hals in den etwa 500 µ langen Konidienträger über. Die Sterigmen werden auf der oberen Hälfte der Fruchtblase, in einer Reihe stehend, gebildet. Die mehrfach in der Literatur zur Identifikation von A. fumigatus herangezogenen Falten in Kolonien sollen kein absolut sicheres Kriterium darstellen (8).

Mit einer scharfkantigen Pinzette wurde von den in Frage kommenden Kolonien eine Probe von etwa 0,5 x 0,5 cm entnommen, hieraus ein Quetschpräparat hergestellt und dieses unter dem Mikroskop bei einer 100fachen Vergrößerung auf Köpfchen (Fruchtblase, Sterigmen und Konidienträger) untersucht. Die auf diese Weise isolierten A. fumigatus-Kolonien wurden auf Sabouraud Schrägagar übertragen. Im Kühlschrank aufbewahrt, bleiben sie für längere Zeit haltbar.

Etwa ein Drittel der aussortierten Kolonien untersuchten Staib und Mitarbeiter im Bundesgesundheitsamt in Berlin nach der Methode von Raper und Fenell (23). Unsere Ergebnisse wurden zu 100 % bestätigt. Diese Kontrolluntersuchung zeigte uns, daß wir die richtige Selektionsmethode verwendeten. Bei unseren mykologischen Untersuchungen beschränkten wir uns auf die Isolierung von A. fumigatus. Werden die SAB-Platten bei 37° C inkubiert, beobachtet man vorwiegend ein Wachstum von A. fumigatus und A. niger. Die auf einer SAB-Platte vorhandenen A. fumigatus-Kolonien wurden ausgezählt.

Untersuchung von Topferde:

Von der oberflächlichen Schicht der Topferde wurde mit einem sterilen Spatel Blumenerde in ein steriles Reagenzglas gegeben und anschließend die Erde auf SAB-Platten mit Antibiotikazusatz ausgestrichen. Untersucht wurden insgesamt 404 Topfpflanzen aus dem Bereich des Zentrums der Inneren Medizin (ZIM), der Pädiatrie, aus privaten Haushalten und der Klinikgärtnerei.

Untersuchung der Raumluft:

Sedimentationsmethode

In dem Zeitraum August - Oktober wurden im ZIM, in den verschiedenen Intensivbereichen sowie in der Pädiatrie SAB-Platten für 15 Stunden und bei einer Zweituntersuchung im ZIM und Kontrollen in privaten Haushalten Platten für die Dauer von 10 Stunden exponiert.
Im Nordwest-Krankenhaus fanden die Kontrollen im Dezember statt, mit einer Expositionsdauer von 15 Stunden.

Das Aufstellen von geöffneten SAB-Platten ist wegen der vielseitigen Verwendbarkeit sehr vorteilhaft. Die Sedimentationszeit kann beliebig gewählt werden, da zwischen Sedimentationsdauer und Kolonienzahl ein linearer Zusammenhang besteht (9). Die Methode beruht auf der Kenntnis, daß Luft für Sporen und Konidien einen natürlichen Verbreitungsweg darstellt (13). Konidien können durch leichte Luftbewegungen vom Mycel gelöst und im Raum verteilt werden. Um die Luftbewegungen im Raum bei dieser Untersuchung mitzuerfassen, wurden die Platten in der Zeit von 17 bis 8 Uhr insgesamt 15 Stunden exponiert.

Untersuchung des Hausstaubes:

Abklatschmethode

Hierbei wurde reiner Baumwollsamt in 6 x 6 cm große Stücke geschnitten, 3 Samtquadrate jeweils in Aluminiumfolie eingewickelt und bei 120° C für 20 Minuten autoklaviert. Die Samtstücke wurden auf ein Holzklötzchen mit der gleichen Größe, das mit doppelseitigem Klebeband versehen war, aufgeklebt. Nun konnte direkt mit dem auf diese Weise vor-

bereiteten Stempel Staub von den entsprechenden Flächen entnommen und auf die SAB-Platten übertragen werden. Das Klebeband mußte nach jeder zweiten Staubkontrolle erneuert werden, um ein gleichmäßiges Haften des Stoffes zu gewährleisten.

Untersuchung des Außenstaubes:

Mittels Abklatschmethode wurden an zwei 150 m voneinander entfernt gelegenen Klinikgebäuden, die durch Kieselsteinwege und Rasenflächen vom Publikumsverkehr getrennt liegen, Staub auf ebenerdigem Niveau entnommen und im Vergleich Staub von den Balkonen des ZIM (3 - 11 Stock) mit der Abklatschmethode untersucht. Mit dem Samtstempel wurden in 20 Toiletten von den Spülkästen und Abflußrohren Staubuntersuchungen vorgenommen.

E R G E B N I S S E

1.1. Nachweis von A. fumigatus in Blumenerde

Auf 9 Stationen des ZIM wurden aus insgesamt 145 Blumentöpfen Erdproben entnommen. Bei 67 (46%) der kontrollierten Topfpflanzen ließen sich A. fumigatus-Kulturen nachweisen. Um eine Aussage über die Konstanz der Befunde zu erhalten, erfolgte die Kontrolle der positiv befundeten Topfpflanzen dreimal in monatlichen Abständen. Da durch das Pflegepersonal die jeweils welk gewordenen Grünpflanzen entfernt worden waren, konnten nicht alle Töpfe dreimal kontrolliert werden.

1.1.1. Bei der ersten Kontrolluntersuchung wurden 55 Pflanzen überprüft, von denen wir in 43 Fällen A. fumigatus isolierten, dies entspricht 78 % der Untersuchungszahl.

1.1.2. Bei der im August vorgenommenen zweiten Kontrolle konnte in 70 % der kulturell überprüften Topfpflanzen A. fumigatus nachgewiesen werden (35 von 50 Blumentöpfe wurden kontrolliert).

1.1.3. Da sich bei der zweiten Kontrolle einige stichprobenartig kontrollierten, primär als negativ befundeten Topfpflanzen inzwischen als A. fumigatus positiv erwiesen hatten, wurden einige bei der Erstuntersuchung Anfang Juni als A. fumigatus negativ ausgewerteten Topfpflanzen erneut überprüft. Von 56 kontrollierten Blumentöpfen waren

38 erneut negativ (68 %). Bei 18 primär negativ befundeten Topfpflanzen ließ sich diesmal ein positiver Nachweis führen.

1.1.4. Im Monat September konnten von den Pflanzen, in denen ursprünglich A. fumigatus Kulturen nachweisbar waren, nur noch 37 kontrolliert werden. Hiervon waren 33 Topfpflanzen erneut positiv (89 %).

Tabelle 1: Untersuchung von Erde aus Blumentöpfen im Bereich des ZIM

	Datum	Anzahl	A. fumigatus positive	%
Ausgangs-unters.	Juni 80	145	67 (+)	46 %
I Kontr.	Juli 80	55 (+)	43 (+)	78 %
II "	Aug. 80	50 (+)	35 (+)	70 %
III "	Sept.80	37 (+)	33 (+)	89 %
	Sept.80	56 (-)	38 (-)	68 %

1.1.5. Auswertung der Kontrollen

Tabelle 2: Dreimalige Kontrolluntersuchung von 55 Blumentöpfen ZIM 1980

3 x kontrollierte Blumentöpfe N = 35	3 x pos. N = 19	2 x pos. 1 x neg. N = 9	1 x pos. 2 x neg. N = 6	3 x neg. N = 1
2 x kontrollierte Blumentöpfe N = 13	2 x pos. N = 11	1 x pos. 1 x neg. N = 1		2 x neg. N = 1
1 x kontrollierte Blumentöpfe N = 7	1 x pos. N = 5			1 x neg. N = 2

2.1. Kontrolle von Blumenerde und Innenluft in privaten Haushalten.

2.1.1. Aus 11 Studenten-Haushalten im Raume Frankfurt-Offenbach wurden durchschnittlich zwischen 5-12 Erdproben entnommen. Die Grünpflanzen waren zumeist im Raume verteilt, teils standen sie auch über kalten Heizkörpern an Blumenfenstern. Eine besondere Pflege wurde den Blumen nicht zuteil.

Von den 93 überprüften Topfpflanzen waren 26 positiv (28 %).

2.1.2. Sedimentationsplatten - private Haushalte
Kontrolle der Raumluft

Die Sedimentationsplatten wurden in Privathaushalten für etwa 10 Stunden von 21 Uhr - 7 Uhr verteilt, wobei keine Selektion in Hinsicht auf besonders gepflegte Haushalte stattfand. Keiner dieser Personen besitzt ein Haustier. In einem der Haushalte befindet sich ein Kleinkind. Die Sedimentationsplatten wurden in verschiedenen Wohnbereichen, meist auf Schränken, Tischen und Fußböden gelagert.

Die Isolierung von A. fumigatus gelang bei 15 von 82 Proben (18 %), wobei mehr als die Hälfte der positiven Befunde aus Bereichen wie Küche, Bad und Toilette stammten.

3.1. Untersuchungen von im Handel erhältlicher Blumenerde

3.1.1. Ausstrich der Blumenerde auf SAB-Platten

Die Blumenerde wurde in handelsüblichen Packungen bei verschiedenen Blumengärtnereien Anfang August in Frankfurt gekauft.

Von den 40 überprüften Blumenerdproben konnten bei 21 A. fumigatus isoliert werden (53 %).

Tabelle 3: Auflistung der verschiedenen Sorten von Blumenerde

Art der Erde	N	pos. Befunde
GARTENERDE	5	2
Erde für Zimmerpflanzen	15	8
Kakteenerde	10	5
Erde für Balkonpflanzen	10	6
	40	21

3.1.2. Überprüfung von Blumenerde als Wachstumsmedium für A. fumigatus

Im Handel erhältliche Blumenerde wurde gesiebt, bei 120° autoklaviert und anschließend mit Aqua dest. und Reinagar verdünnt und erneut autoklaviert. Die auf diese Weise hergestellten nährstoffreien Platten wurden mit bereits isolierten A. fumigatus-Kulturen beimpft und bei etwa 37° für etwa 2 Tage bebrütet.

A. fumigatus wächst auf Blumenerd-Agar in sichtbaren, wenn auch relativ kleinen Kolonien. Mikroskopisch waren die typischen Köpfchen sichtbar. Es zeigt sich kein deutlicher Unterschied zwischen den einzelnen Blumenerdproben bezüglich des spärlichen Wachstums im nährstofffreien Medium.

Insgesamt waren auf 100 Platten A. fumigatus-Kulturen angezüchtet worden.

4.1. Blumenerdkontrollen im Bereich der Klinikgärtnerei

4.1.1. Aus der Klinikgärtnerei, die die Klinik mit Topfpflanzen versorgt, wurden aus einem Gewächshaus mit durchschnittlicher Temperatur von 25° Anfang September von 15 verschiedenen Grünpflanzenarten Blumenerde entnommen und Kulturen angefertigt.

Von diesen 75 kontrollierten Pflanzen waren 50 A. fumigatus positiv (67 %).

Tabelle 4: Untersuchung der Topfpflanzen auf A. fumigatus in der Klinikgärtnerei

Blumenart	N	Ergebnis(pos.)
Cyperus	5	3
Jacobinia	5	4
Ficus elastica	5	2
Euphorbia pulcherrima	5	5
Nephrolepsis	5	4
Hippeastrum	3	1
Opuntia	2	1
Saintpaulia ionantha	5	4
Dieffenbachia	5	2
Crassula obliqua	5	3
Bromelia	5	3
Ficus benjamina	10	8
Callisia	5	4
Sansevieria	5	4
Aechmea	5	2
	75	50

5.1. Untersuchung der Innenluft auf A. fumigatus

Unser Interesse galt hierbei dem Vorkommen und Nachweis von A. fumigatus in der Umgebung von Patienten. Bei der ersten Kontrolle erfolgte die Exposition der SAB-Platten während der Nacht in den Patientenräumen und auf den Blumenbänken für insgesamt 10 Stunden. Um die Auswirkung von Luftverschiebungen durch Bewegung im Raum zu erfassen, wurden während der zweiten Kontrolle die Platten für 15 Stunden aufgestellt.

Verteilung der SAB-Platten in den Zimmern:
Fensterbank
Nische zwischen den Leuchtröhren
über der Türleiste
Fußboden

Verteilung auf den Blumenbänken:
Die Blumenbänke befanden sich auf den jeweiligen Stationen in den Aufenthaltsräumen für Kranke und Besucher (keine abgeschlossenen Räume).

Auf den Dialyse- und Aufwachstationen befanden sich keine Grünpflanzen.

5.1.1. I. Kontrolle (August):

Insgesamt 120 Platten wurden abends von 20 Uhr bis morgens um 7 Uhr für 10 Stunden exponiert. Die Verteilung fand auf 10 Stationen der Inneren Klinik statt.

Patientenzimmer:	Insges. 66 Platten →	11 pos. (17 %)
Blumenbänke:	Insges. 54 Platten →	10 pos. (19 %)
	120 Platten	21 pos. (18 %)

5.1.2. II. Kontrolle (September):

Insgesamt 78 Platten wurden für 15 Stunden in der Zeit von 17 Uhr mittags bis 8 Uhr morgens auf Allgemeinstationen exponiert.

Patientenzimmer:	Insges. 58 Platten →	21 pos. (37 %)
Blumenbänke:	Insges. 20 Platten →	8 pos. (40 %)
	78 Platten	29 pos. (37 %)

5.1.3. Überprüfung der Innenluft von chirurgischen und medizinischen Intensivstationen, Dialyseabteilung und Herz-OP-Nachbetreuung

Um die Bereiche zu erfassen, in denen sich besonders gefährdete Patienten aufhalten, wurden die Stationen mit erhöhten Hygieneanforderungen kontrolliert. Auch hier wurden die SAB-Platten für 15 Stunden im Zeitraum von 17 Uhr bis 8 Uhr in den einzelnen Abteilungen exponiert.

Medizinische Intensivstation:

		Ø
Flur	6 Platten	
Steri-Raum	3 Platten	1 positiv
Spülraum	3 Platten	1 positiv
Krankenzimmer	18 Platten	2 positiv
Insgesamt	30 Platten	4 positiv (13 %)

Chirurgische Intensivstation:

Flur	4 Platten	Ø
Steri-Raum	3 Platten	1 positiv
Spülraum	3 Platten	Ø
Krankenzimmer	12 Platten	1 positiv
Insgesamt	22 Platten	2 positiv (9 %)

Herz-OP-Nachbetreuung:

Flur	4 Platten	Ø
Krankenzimmer	8 Platten	Ø
Insgesamt	12 Platten	Ø

Dialyse:

Flur	4 Platten	1 positiv
Krankenzimmer	12 Platten	1 positiv
Insgesamt	16 Platten	2 positiv (13 %)

Von insgesamt 80 SAB-Platten konnte bei 8 A. fumigatus-Wachstum nachgewiesen werden (10 %).

6.1. Nachweis von A. fumigatus im Staub

6.1.1. Allgemeine Stationen

Bei dieser Untersuchung, die auf den Stationen der Medizinischen Klinik und Intensiv-Stationen erfolgte, sollte der Nachweis erbracht werden, daß sich A. fumigatus-Kulturen aus abgelagertem Staub isolieren lassen. Hierzu wurde mit einem Samtstempel Staub von unterschiedlichen Grundflächen wie Bett, Vorhänge, Fußboden, Holzleisten, Schränke, Fensterbänke direkt auf die SAB-Platten übertragen und diese bei 37° für 48 Stunden bebrütet.

Pro Station sind mindestens 2 Patientenzimmer sowie Stationszimmer und Aufenthaltsräume für Kranke und Besucher kontrolliert worden.
Von insgesamt 140 Platten waren 52 positiv (37 %).

Tabelle 5: Verteilung der Ergebnisse auf die einzelnen Stationen

Stationen	Patientenzimmer		Stationszimmer		Besucherecke	
	N	pos.	N	pos.	N	pos.
B 4	15	8	2	Ø	2	1
B 6	16	2	2	1	2	1
B 8	16	4	2	Ø	2	Ø
B 9	16	4	2	1	4	2
B 10	16	8	2	1	2	1
B 11	15	6	3	1	2	Ø
Stat. 32/2	14	8	2	Ø	3	3
Insgesamt	108	40	15	4	17	8

Tabelle 6: Verteilung der A. fumigatus-Nachweise auf die einzelnen Staubentnahmestellen (nur in Patientenzimmern der Allgemein-Stationen).

Expositionsort	N	pos.
Leuchtröhre	16	10
obere Türleiste	15	9
Fensterbank	14	6
Boden (Patientenzimmer)	16	6
Boden (Bad)	10	3
Verbandwagen	8	4
Papierkorb	5	2
Vorhang	6	Ø
Bett	18	Ø

6.1.2. Um die Verhältnisse auf Spezial-Stationen mit erhöhten Hygieneanforderungen zu erfassen, wurden hier Kontrollen des abgelagerten Staubes auf Monitoren, Fußböden, Betten, Fensterbänken und Regalen vorgenommen.
Von insgesamt 66 Platten waren 10 positiv (15 %).

Tabelle 7: Gegenüberstellung der positiven Befunde von Staubkontrollen und Raumluftuntersuchungen

	Staub		Luft	
	N	pos.	N	pos.
Med. Intensiv	20	6	30	4
Herz-OP Nachbehandlg.	10	Ø	12	Ø
Chirurg. Intensiv	9	1	22	2
Dialyse	14	3	16	2
Anästhesie Int.	13	Ø		
Insges.	66	10 (15 %)	80	8 (10 %)

7.1. Kontrolluntersuchung von Blumenerde und Raumluft mittels Sedimentationsmethode in der Pädiatrie

Um ein Vergleichskollektiv innerhalb des Universitätsgeländes zu erhalten, wurden verschiedene Bereiche der Kinderklinik überprüft. Es fanden Kontrollen von Blumenerde auf den einzelnen Stationen und der hämatologischen und endokrinologischen Ambulanz statt. Außerdem wurden Sedimentationsplatten auf den Kinderstationen, in den Aufenthaltsräumen der Schwestern und in der Lungenfunktion aufgestellt.

7.1.1. Nachweis von A. fumigatus in Blumenerde

Stationäre Bereiche:	N	pos.
Intensivstation	7	7
Säuglingsstation	20	12
Onkologie	2	2
Station 32/6	18	10
	47	31 (66 %)

Ambulante Bereiche:	N	pos.
Allergielabor	4	Ø
Kinderspielzimmer	5	2
Lungenfunktion	5	Ø
Hämatolog. und endokrinologische Ambulanz	20	7
Eingangshalle Haus 31/3	10	8
	44	17 (39 %)

Von insgesamt 91 Blumenerdproben waren 48 positiv (53 %).

7.1.2. Nachweis von A. fumigatus in Raumluft (Pädiatrie)

Die SAB-Platten wurden auf insgesamt 6 Stationen der Kinderklinik sowie der Lungenfunktion und im Spielzimmer in dem Zeitraum von 17 Uhr - 8 Uhr für 15 Stunden exponiert. Bei dieser Kontrolle konnten die Platten zum Teil in den Räumen aufgestellt werden, in denen vorher die Topfpflanzen auf A. fumigatus überprüft worden waren.

Um ein Erreichen der Platten durch die Kinder zu verhindern, wurden die Petri-Schalen alle in etwa 2 m Höhe plaziert.

Ergebnis: Von den 103 exponierten Platten waren 39 A. fumigatus positiv (38 %).

Tabelle 8: Gegenüberstellung der Stationen der Kinderklinik, auf denen zugleich Proben von Blumenerde entnommen und Sedimentationsplatten aufgestellt werden konnten.

	Sedimentationsplatten				Blumenproben			
	Zimmer		Aufenthaltsraum u. Flur		Zimmer		Aufenthaltsraum u. Flur	
	N	pos.	N	pos.	N	pos.	N	pos.
Intensivstat. 32/2	11	3	6	Ø	5	5	2	2
Säuglingsstat. 32/5	12	4	3	3	13	8	7	4
Stat. 32/6	12	3	4	3	8	6	10	4
Infektionsstat. 32/1	12	3	6	2	keine Blumen auf Station			
Stat. 32/3	11	7	6	4	keine Blumen auf Station			
Onkologie 32/4	7	2	5	2	2	2	Ø	
Lungenfkt.	4	3			9	Ø	Ø	
Kindergarten	4	Ø			5	2	Ø	
Insgesamt	73	25	30	14	42	23	19	10

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, ergab sich keine Korrelation zwischen dem A. fumigatus Wachstum der Blumenerdproben und den A. fumigatus-positiven Sedimentationsplatten.

8.1. Nachweis von A. fumigatus im Außenstaub

Um einen Vergleichswert zur Menge der positiven Staubproben im Klinikbereich zu erhalten, führten wir Staubproben außerhalb des umbauten Raumes durch. Kontrolliert wurden Proben des Staub-Erde-Gemisches, das sich an den Fensterrahmen und Simsen von 2 Klinikgebäuden abgelagert hatte. Außerdem erfolgte die Entnahme von Staub auf den Balkonen der Medizinischen Klinik.

8.1.1. Staubkontrollen (Gebäude)

Auf ebenerdigem Niveau wurde am ZIM und Haus 33 des Universitätsgeländes Staub mittels Abklatschmethode auf SAB-Platten übertragen. Die Gebäude liegen etwa 150 m voneinander entfernt und sind durch große Rasenflächen und Kieswege von den befahrenen Straßen im Klinikgelände abgetrennt.
Ergebnis: Die Isolierung von A. fumigatus gelang bei 26 von insgesamt 109 Proben (24 %).

8.1.2. Staubkontrollen (Balkone)

Ausgehend von der Annahme, daß sich in Nähe des Erdbodens vermehrt A. fumigatus-Kulturen aus dem Staub isolieren lassen, wurde zum Vergleich Staub der Balkone vom 3. Stock bis zum 11. Stock mittels Abklatschmethode entnommen. Die Balkone der Südseite waren für die Patienten zugängig, während die der Nordseite nur von dem Pflegepersonal betreten werden konnten. Es stellte sich heraus, daß in den oberen Stockwerken vermehrt A. fumigatus auftritt. Ein Unterschied bezüglich der

Isolierung von A. fumigatus-Kulturen zwischen den Balkonen an Nord- und Südseite bestand nicht.
Ergebnis: Bei 26 von 39 Proben (66,6 %) konnte A. fumigatus-Wachstum nachgewiesen werden.

9.1. Kontrolle von abgelagertem Staub in feuchten Bereichen

Mit dieser Untersuchung sollte überprüft werden, ob sich in Bereichen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit ein vermehrtes Wachstum von A. fumigatus nachweisen läßt.

9.1.1. Hierzu erfolgte die Staubuntersuchung von 20 Waschbecken auf verschiedenen Stationen der Medizinischen Klinik in Patienten- und in Stationszimmern. Mit einem sterilen Spatel wurde von Stellen, die prädisponiert für Schmutzablagerungen sind, Schmutzreste direkt auf die Platten übertragen.
Ergebnis: Von den 20 angefertigten Probeausstrichen waren 3 A. fumigatus-positiv (15 %).

9.1.2. Ebenso wurden in 20 Toiletten, die sich im Zentralbau an den Krankenzimmern befanden, mit dem Samtstempel Staubproben sowohl von den Spülkästen als auch von den Abflußrohren der Toiletten entnommen und direkt auf die Sabouraud-Platten übertragen. Diese wurden nach der üblichen Methode bei 37° C für etwa 40 Stunden bebrütet.

Ergebnis: Von den 20 Abklatschplatten der Spülkästen waren 7 A. fumigatus-positiv. Von den 20 Abklatschplatten der Abflußrohre waren 5 A. fumigatus-positiv. (Insgesamt 40 Platten, davon 12 positive 30 %).

10.1. Kontrolluntersuchungen im Nordwest-Krankenhaus
Nachweis von A. fumigatus in Staub und Raumluft

Als Gegenkollektiv zur Universitätsklinik Frankfurt wurde eine Allgemeinstation und die Intensivstation mit Dialysezimmer der Medizinischen Klinik in einem etwa 15 km vom Stadtzentrum entfernten Krankenhaus vorgenommen. Hierbei wurden 52 Sedimentationsplatten für etwa 15 Stunden im Zeitraum von 17 Uhr bis 8 Uhr exponiert.

Die Staubentnahme wurde hier nach der gleichen Methode wie in der Universitätsklinik von Betten, Fußböden, Türleisten und zwischen den Leuchtröhren vorgenommen.

Obwohl sich auf der Allgemeinstation keine Topfpflanzen befanden, waren die Ergebnisse nahezu identisch mit den Befunden, die wir in der Universitätsklinik erhalten hatten. Lediglich die Intensivstation mit Dialyse zeigte eine höhere Wachstumsquote für A. fumigatus. Während in der Universitätsklinik auf den Intensivbereichen durchschnittlich 10 - 13 % der Proben positiv ausfielen, lagen die Nachweise im Nordwest-Krankenhaus zwischen 19 - 25 %.

Tabelle 9: Gegenüberstellung der Resultate aus der Universitätsklinik und dem Nordwest-Krankenhaus

	Nordwest-Krankenhaus	Universitätsklinik
Sedimentationsplatten	Allgemeinstation 35 Prob. - 13 pos. 37 % Intensivstation 16 Prob. - 3 pos. 19 %	Allgemeinstation 78 Prob. - 29 pos. 37 % Intensivstation 46 Prob. - 6 pos. 13 %
Staubuntersuchungen	Allgemeinstation 34 Prob. - 12 pos. 35 % Intensivstation 20 Prob. - 5 pos. 25 %	Allgemeinstation 140 Prob. - 52 pos. 37 % Intensivstation 50 Prob. - 5 pos. 10 %

D I S K U S S I O N

Blumenerde gilt neben Kompost und Heu als Hauptreservoir für A. fumigatus, wie übereinstimmend in anglo-sächsischem und deutschem Schrifttum berichtet wird. Bei Kontrollen der Topferde von Zimmerpflanzen aus dem Klinikbereich sowie aus Privathaushalten haben wir in einem hohen Prozentsatz A. fumigatus-Kulturen nachgewiesen (191 von 404 Proben waren positiv = 47 %). Dies bestätigt insbesondere die Ergebnisse von Staib und Mitarbeitern, die bei ihren Arbeiten in 66,7 % der Proben A. fumigatus von der Oberfläche von Topferde isolieren konnten.

Um die Konstanz der Befunde nachzuprüfen, haben wir Kontrollen der A. fumigatus positiven Topfpflanzen insgesamt dreimal in monatlichen Abständen vorgenommen, wobei uns durchschnittlich in 79 % erneut ein Nachweis gelang. Auch wurden bei der Überprüfung der negativen Befunde in 68 % eine erneute Übereinstimmung erzielt. Aufgrund dieser Beobachtung kann davon ausgegangen werden, daß bei gleichbleibenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen das A. fumigatus-Wachstum unverändert bleibt (29, 30).

Bei Untersuchungen von Blumenerde in privaten Haushalten konnte nur in 28 % der Proben ein positiver Nachweis erbracht werden. Während die in der Klinik untersuchten Topfpflanzen sich einheitlich in Heizungsnähe befanden, verteilten sich die Zimmerpflanzen in den Privathaushalten im Raum. Dies ist aus dem Grunde erwähnenswert, da während der Kontrollperiode Juli - September im Klinikum im Gegensatz zu den Privathaushalten zeitweise geheizt wurde. Weiterhin ist eine kontinuierliche Pflege

der Pflanzen durch die Klinikgärtnerei gewährleistet. Diese günstigen Wachstumsbedingungen könnten eine Erklärung für das vermehrte Vorkommen von A. fumigatus Kulturen in Topferde im Klinikbereich sein (11, 30). Wie Kontrollen aus der Kliniksgärtnerei ergaben, konnten in 67 % ein positiver A. fumigatus-Nachweis erbracht werden. Raumtemperaturen von 25° sowie ausreichende Düngung und Pflege boten hier eine gute Voraussetzung für das Wachstum von A. fumigatus.

Untersuchungen von handelsüblich erhältlicher abgepackter Blumenerde ergaben, daß A. fumigatus sich bereits hier in ausgeprägtem Maße kultivieren ließ (21 von 40 Proben waren positiv = 53 %). Millner konnte bei Kontrollen von 21 Sorten abgepackter Blumenerde in 16 der Proben einen A. fumigatus-Nachweis führen. Offenbar sind bereits vor dem Einsetzen der Pflanzen A. fumigatus-Kulturen in der Erde enthalten, die sich unter geeigneten Wachstumsbedingungen, wie ausreichendem Angebot an Nährsubstrat, günstigen Raumtemperaturen (Heizungsnähe) und ausreichender Ventilation ausbreiten können.

Die Überprüfung der Raumluft mit Sedimentationsplatten, zeigte mit zunehmender Expositionsdauer eine steigende Nachweishäufigkeit von A. fumigatus. Während bei einer 10-stündigen Kontrollzeit der Anteil der positiven Nachweise 18 % betrug, verdoppelten sich die positiven Befunde bei einer Expositionszeit von 15 Stunden (68 von 181 Proben waren positiv = 38 %).

Vergleichbare Studien mit annähernd identischen Expositionszeiten liegen nicht vor. De Vries (39) wies bei Innenraumuntersuchungen in 10 von 105 Proben und einer Expositionsdauer von nur 30 Minuten A. fumigatus-Wachstum nach.

Staib und Mitarbeiter isolierten aus der Luft über Blumentöpfen mit selektiver Anreicherung von A. fumigatus in der Blumenerde Aspergilluskolonien mittels Luftkeimsammler. Auch konnte bereits bei Expositionszeiten von nur einer Minute A. fumigatus in der Außen- und Innenluft nachgewiesen werden (26).

In diesem Zusammenhang wurden noch Kontrollen in privaten Haushalten durchgeführt. Bei einer Expositionsdauer von 10 Stunden waren von 82 Platten 15 positiv (18 %). Mehr als die Hälfte der A. fumigatus-Nachweise erfolgten aus Küche, Bad und Toilette, was vermutlich auf die erhöhte Luftfeuchtigkeit zurückzuführen ist. Laut Untersuchungen von Glawogger wird feuchtes Milieu und gute Ventilation als besonders günstig für das Auskeimen von Pilzpartikeln angesehen (11).

Bei Raumluftkontrollen der Intensiv-Stationen mit erhöhter Hygieneanforderung im ZIM und in der Chirurgie konnte bei einer Expositionszeit von 15 Stunden nur in 10 % der Proben ein positiver A. fumigatus-Nachweis geführt werden. Hierbei handelt es sich um Bereiche, in denen sich besonders gefährdete Patienten aufhalten, deren Abwehrsystem aufgrund von Operationen oder medikamentöser Behandlung zum Teil bei maligner Grunderkrankung geschwächt ist. Dieses Ergebnis weist im Ver-

gleich zur Untersuchung der Normal-Stationen auf günstigere hygienische Verhältnisse in den Intensivbereichen hin. Erwähnt sei noch, daß es sich bei diesen Räumen im Gegensatz zu den Normalstationen um vollklimatisierte Einheiten handelt.

Neben Raumluft wurden auch Staubproben untersucht. Insgesamt waren von 140 Staubproben 52 A. fumigatus positiv. Die Entnahme erfolgte zum einen vom Boden oder bodennahen Gegenständen, zum anderen aus einem Bereich in ca. 2 m Höhe. Auffallend war der höhere Nachweis in der oberen Untersuchungszone, wobei von 31 Kontrollen in 19 Fällen A. fumigatus isoliert werden konnten. Unsere Ergebnisse bestätigen die Annahme, daß Pilze mit Luftmycel die Tendenz haben, sich in oberen Bereichen von Räumen anzusiedeln (11).

Wie von Schönborn und Mitarbeitern in einer Studie über das Vorkommen von Pilzen in Luft und im Staub im Klinikbereich berichteten, konnten bei je 36 Luft- und Staubproben insgesamt 60 verschiedene Pilze, zugehörig zu den Hefen, Schimmelpilzen und Dermatophyten isoliert werden. Von den Schimmelpilzen dominierten u.a. die Aspergillusgattungen (25, 14). Auch wurden bei Kontrollen von unterschiedlichen Stadtteilen in Berlin und München Aspergillusarten als einer der häufigsten Pilzgattungen aus der Außenluft isoliert (1, 36).

Von verschiedenen Autoren wurde bei ihren Studien über Außenluft in den kühleren Jahreszeiten ein Gipfel für A. fumigatus festgestellt (20, 21), der auch Auswirkungen auf das Ansteigen der Nachweishäufigkeit in

der Innenluft haben soll. Dieser Aspekt wurde in dieser Arbeit nicht überprüft.

Die Nachweishäufigkeit von A. fumigatus nahm bei unseren Untersuchungen des Außenstaubes im Vergleich zu den Innenraumkontrollen ab. Während wir bei den Innenstaubproben ein positives Ergebnis von 37 % erzielten, gelang es uns im Freien nur in 24 % der Fälle, einen A. fumigatus-Nachweis zu führen. Aspergillus-Arten gelten als typische Innenraumpilze, wobei ihre Pilzflora häufig raum- oder hausgebunden ist (1, 25).

In Übereinstimmung mit den Luftuntersuchungen unterschieden wir auch bei den Staubkontrollen zwischen einer sanitären und nicht sanitären Zone. Im Gegensatz zur Raumluftuntersuchung in privaten Haushalten konnten wir im Staub der Sanitärzonen im Krankenhaus keine erhöhten A. fumigatus-Nachweis führen.

Die Frage, ob unsere Ergebnisse nur Verhältnisse innerhalb der Frankfurter Universitätskliniken repräsentieren, wurde überprüft, indem Staub und Raumluftkontrollen in einem etwa 15 km von der Universitätsklinik entfernten, strukturell relativ ähnlichen Krankenhaus auf einer Normalstation und der Medizinischen Intensivstation vorgenommen wurden. Obwohl sich keine Topfpflanzen auf den Stationen befanden, waren die Ergebnisse in etwa identisch mit den Resultaten, die wir in der Universitätsklinik erhalten hatten. Lediglich die Proben aus dem Intensivbereich wiesen eine im Vergleich höhere Wachstumsrate auf.

Aufgrund mehrerer Studien, insbesondere von Staib und Mitarbeitern, wurde Blumenerde als Infektionsquelle der A. fumigatus-Erkrankungen erkannt. Durch unsere Ergebnisse können wir die hohe Frequenz dieser Schimmelpilzart in Blumenerde bestätigen. Bereits bekannt ist das ubiquitäre Vorkommen der Aspergillus-Arten. Bemerkenswert war auch der hohe Anteil der A. fumigatus-Nachweise im abgelagerten Staub. Aus diesem Grunde läßt sich das Problem des Aspergillus-Vorkommens nicht auf die Frage reduzieren, ob Blumentöpfe in der Umgebung von Kranken aufgestellt werden dürfen, sondern muß im Zusammenhang mit den allgemeinen hygienischen Bedingungen diskutiert werden.

Bei Patienten mit vorgeschädigter Lunge oder generalisierter Abwehrschwäche kommt der Blumenerde als Streuherd von A. fumigatus möglicherweise Bedeutung zu. Wir schlagen daher vor, besonders in den Bereichen des Klinikums, in denen sich abwehrgeschwächte Patienten aufhalten, auf Topfpflanzen jeglicher Art zu verzichten. Mit diesen Maßnahmen soll eine Verbesserung der Krankenhaushygiene erreicht und zur Prophylaxe von A. fumigatus-Infektionen beigetragen werden.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In verschiedenen Zentren der Universitätsklinik Frankfurt, aber auch im Schwerpunktkrankenhaus Nordwest sowie in Frankfurter Privathaushalten wurden Blumenerde, Staub und Luft im Zeitraum Juni - Dezember 1980 auf das Vorkommen von A. fumigatus untersucht.

Die häufigsten Kulturnachweise ließen sich in der Blumenerde von Topfpflanzen und in bereits im Handel erhältlicher, abgepackter Blumenerde führen.

Auch im Staub - sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden - konnte reichlich A. fumigatus isoliert werden.

Trotz der unterschiedlichen Klinikstrukturen, ließ sich eine weite Verbreitung von A. fumigatus sowohl in Staub, Luft und Erde feststellen. Verglichen mit den Normalstationen wurden aus den Intensivbereichen A. fumigatus-Kulturen in einem geringeren Umfang isoliert. Die geringere Nachweishäufigkeit auf den Intensivstationen spricht für die Wichtigkeit einer guten hygienischen Versorgung.

Da der häufigste Nachweis pathogener Aspergillusarten in der Blumenerde gelang und Topfpflanzen damit zur potentiellen Infektionsquelle werden können, ist im klinischen Bereich eine Beseitigung der Topfpflanzen zu fordern. Daneben zeigt das häufige Vorkommen von A. fumigatus im Staub auf die Wichtigkeit der allgemeinen Hygiene hin.

Tabelle 10: Anteil der positiven A. fumigatus-Nachweise bezogen auf die einzelnen Untersuchungsorte.

	Sedimentaions-methode		Blumenerde		Staub	
Untersuchungs-ort	N	pos. Bef.	N	pos. Bef.	N	pos.Bef.
Universitätskl. ZIM (Allgemein-station)	78 120	29 71	145	87	140	52
Intensivber.	60	8			61	20
Pädiatrie	103	30	91	48		
Private Haus-halte	62	15	93	26		
Außenstaub					109	26
Abgepackte Blumenerde			40	21		
Klinikgärtnerei			75	50		
Nordwest-Krankenhaus						
Allgemeinstat.	35	13			34	12
Intensiv-bereich	16	3			20	5

L I T E R A T U R

1. Ackermann, H.-W.:
Mykologische Untersuchungen von Außen- und Innenluft in Berlin. Mykosen 12 (5): 309-320 (1969).

2. Alteras, I. und Lehrer, N.:
Fungal flora in the air of a large hospital.
Castellania 5 (1977) 217-219.

3. Amronim, G.D., V.B. Gildenhorn:
Massiv cerebral Aspergillus abscess in a leukemic child. Journal of Neurosurgery 35, (1971).

4. Austwick, P. K. C.:
The presence of A. fumigatus in the lungs of dairy cows, Laboratory Investigation 11, 1065 (1962).

5. Bergmann, K.-Ch.:
Immunolog. Aspekte bei Lungenkrankheiten.
Z. Erkrank. Atm. Org. 145 (1976), 83- 97.

6. Bodey, G.P.:
Pulmonary complications of acute leukemia.
Cancer. 19, No. 6 (1966), 781-793.

7. Corbel, M.J., Eades, M.:
Examination of the effect of age and acquired immunity on the susceptibility of mice to infection with Aspergillus fumigatus. Mycopathologia Vo. 60, 79 - 85 (1977).

8. EL-Ani, A.S.:
Variation in vivo and isolation of Aspergillus fumigatus from a case of human Aspergillosis. Mycologia, Vo. 67, (1975), 1115-1118.

9. Fischer, G., Fodré, S., Nehéz, M.:
Neuere Beiträge zur Standardisierung mit mikrobiologischen Sedimentations-Luftuntersuchungen. Z. ges. Hygiene 18, (1972), 267-273.

10. Frankland, A.W.:
Aspergillus fumigatus - a pathogen and allergen -. Allergol. et Immunopathol., vol. V, 681-687 (1977).

11. Glawogger, F.:
Raumklima und Pilzwachstum im Krankenhaus.
Arch. Hyg. 152/5 (1968), 536-538.

12. Helm, E.B., Stille, W.:
Der diagnostische Wert der transtrachealen Aspiration bei Lungeninfektionen.
Dtsch. med. Wschr. 98 (1973), 1600-1605.

13. Horn, H., Schau, G.:
Ausbringung, Flug und Sedimentation von Mikroorganismen in der Raumluft als Grundlagen der Verhütung und Bekämpfung aerogener Infektionen. Z. ges. Hygiene 19, (1973), 477-484.

14. Hudson, H.J.:
Thermophilous and thermotolerant fungi in the air spora at Cambridge. Trans. Br. mycol. Soc. 60 (3) (1973).

15. Kröpelin, K., G. Mössner, W. Gebhardt:
Subklaviakatheter als Streuherd bei Pilzsepsis.
Dtsch. Med. Wschr. 93, 1098-1099 (1968).

16. Krumhaar, D., R. Voigt, M. Focking: **Diagnostik,**
Therapie und Prophylaxe bronchopulmon. Aspergillosen.
Praxis Pneumologie 35 (1981), 789-792.

17. Levin, A.S.:
Management of infection in patients with Leukemia and
Lymphoma: Current Concepts and Experimental Approaches.
Seminars in Hematology. Vol. 9, No. 2 (1972).

18. Lunkenbein, W.:
Untersuchungen zur Klinik von Pilzinfektionen bei
Patienten mit myeloischer Insuffizienz.

19. Millner, P.D., Marsh, P.B., Snowden, R.B., Parr, J.F.:
Occurrence of Aspergillus fumigatus during composting
of sewage sludge.
Applied and Environmental Microbiology, Vol. 34,
Nr. 6, (1977), 765-772.

20. Mullins, J., Harvey, R., Seaton, A.:
Sources and incidence of airborne Aspergillus fumigatus.
Clinical Allergy, (1976), Vol. 6, 209-217.

21. Noble, W.C., Clayton, Y.:
Fungi in the Air of Hospital Wards
J. gen. Microbiol., (1963), 32, 397-402.

22. Pena, C.E.:
Aspergillosis. In: Baker, R.D. (Ed.): The pathologic anatomy of mycosis. Handb. spez. pathol. Anatomie u. Histologie, Bd. III/5, 777, Springer, Berlin (1971).

23. Raper, K.B., D.I. Fennell:
The genus Aspergillus. Williams & Wilkins, Baltimore (1965).

24. Rose, H.D., Stuart:
Mycotic Aneurysm of Thoracic Aorta. Chest, 70:1, (1976), 82-83.

25. Schönborn, Chr., Winden, F.:
Untersuchungen über das Vorkommen von Pilzen in der Luft und im Staub von Klinikräumen. Mykosen 16 (12), (1973), 385-391.

26. Staib, F., Abel, Th., Mishra, S.K., Grosse, G., Focking, M., Blisse, A.:
Zum Vorkommen von Aspergillus fumigatus in Berlin (West) - Ein Beitrag zur Epidemiologie der Aspergillose des Menschen. Zbl. Bakt. Hyg., Orig. A. 241, 337-357 (1978).

27. Staib, F., Tompak, B., Thiel, D., Abel, Th.:
Aspergillus fumigatus in der Topferde von Zimmerpflanzen Bundesgesundheitsblatt 21, Nr. 14, (1978), 209-213.

28. Staib. F.:
Raumluftuntersuchung auf Aspergillus-Arten in der Wohnung eines chronisch Lungenkranken.
Bundesgesundheitsbl. 21, Nr. 26, (1978), 471-474.

29. Staib, F., Tomapk, B., Thiel, D., Blisse A.:
Aspergillus fumigatus and Aspergillus niger in two potted ornamental plants, Cactus (Epiphyllum Truncatum) and Clivia (Clivia Miniata). Mycopathologia vol. 66, 1-2, 27-30, (1978).

30. Staib, F.:
Zur Bekämpfung von Aspergillus fumigatus-Infektionen während des Klinikaufenthaltes.
Öff. Gesundh.-Wesen 41, 777-781 (1979).

31. Staib, F., J. Steffen, D. Krumhaar, G. Kapetanakis, C. Minck, G. Grosse:
Lokalisierte Aspergillose und Oxalose der Lunge durch Aspergillus niger, Dtsch. med. Wschr. 104 (1979), 1176-1179.

32. Staib, F., Mishra, S.K., Rajendran, C., Voigt, R., Steffen, J., Neumann, K.H., Hartmann, C.A., Heins, G.:
Auffälliger Aspergillus-Nachweis bei tödlichem Lungenaspergillom. Neue Gesichtspunkte zur Epidemiologie, Serodiagnostik und Taxonomie von Aspergillus fumigatus.
Zbl. Bakt. Hyg., Orig. A 247, 530-536, (1980).

33. Staib, F., Abel, Th., Mishra, S.K., Müller, J.A.:
Aspergillus-fumigatus-Infektion der Lunge bei Mucoviscidose. Dtsch. med. Wschr. 105, 442-445 (1980).

34. Staib, F., Bohl, D., Foth, B., Mishra, S.K., Rajendran, C., Müller, J.A.:
Tödliche Aspergillose nach Infarktpneumonie.
Prax. Pneumol. 34, 732-738 (1980).

35. Stille, W., Helm, E., Kilp, W.:
Treatment of Fungal Infections with Miconazol.
Proc. roy. Soc. Med. Vol. 70, (1977), Suppl. 1, 40-43.

36. Stix, E.:
Pilzsporengehalt der Luft in München.
Münch. med. Wschr. 119 Nr. 3 (1977), 79-82.

37. Solomon, W.R., Burge, H.P.:
Aspergillus fumigatus levels in- and out-of-doors in urban air.
J. Allergy Clin. Immunol., Vol. 62 (1978), 56-60.

38. Velcovsky, H.G., Graubner, M.:
Allergische Alveolitis durch Inhalation von Schimmelpilzsporen aus Blumenerde.
Dtsch. med. Wschr. 106, Nr. 4, 115-120 (1981).

39. De Vries, G.A.:
Aspergillus Fumigatus and Actinomycetes in Air.
Acta Allergologica, XV, 99-106 (1960).

40. Young, R.C., Bennet, J.E., Vogel, C.L., Carbone, P.P., De Vita, V.T.:
Aspergillosis: The Spectrum of the Disease in 98 Patients. Medicine. 49 (1970), 147-173.

Rita Sattler

Am Steinernen Kreuz 5
6000 Frankfurt

L E B E N S L A U F

04.04.1950	Geboren in Offenbach als Tochter des Maschinenschlossers Willi Breitenbach und seiner Ehefrau Irmgard Breitenbach, geb. Büttner.
1956 - 1965	Besuch der Volksschule in Offenbach-Bieber.
1965 - 1968	Lehrzeit als Schaufenstergestalterin. Abschluß: Gehilfenbrief.
1968 - 1969	Tätigkeit als Schaufenstergestalterin.
1970	Englandaufenthalt mit Sprachstudium.
1971	Tätigkeit als Sachbearbeiterin für Auslandskorrespondenz.
1972 - 1975	Besuch des Abendgymnasiums in Offenbach. Abschluß: Abitur.
10.10.1975	Immatrikulation an der J.W. Goethe-Universität Frankfurt im Fach Humanmedizin.
06.04.1978	Ärztliche Vorprüfung (Physikum)
11.04.1980	Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung.
03.09.1981	Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung.
19.10.1981	Beginn des Praktischen Jahres in dem Offenbacher Stadtkrankenhaus. Ich beabsichtige nach dem Abschluß des Praktischen Jahres im WS 82/83 den 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung abzulegen.

Rita Sattler

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die dem Fachbereich Humanmedizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

Vorkommen von Aspergillus fumigatus im Krankenhausbereich

im Zentrum für Innere Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main unter Leitung von Herrn Prof. Dr. med. W. Stille ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt habe und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät bzw. Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt am Main, den 5.11.82

Rita Sattler

KOCZY-DRUCK, Oppenheimer Landstr. 29, 6 Ffm. 70, Tel. 62 21 91